

p 形 GaN ショットキー接触における水素プラズマ処理の影響

Effect of H plasma treatment on p-GaN Schottky diodes

福井大院工¹, 東北大通研², 日立電線(株)³,○青木俊周¹, 吉田智洋², 末光哲也², 金田直樹³, 三島友義³ 塩島謙次¹Univ. of Fukui¹, Tohoku Univ.², Hitachi Cable³○T. Aoki¹, T. Yoshida², T. Suemitsu², N. Kaneda³, T. Mishima³ K. Shiojima¹

E-mail: shiojima@u-fukui.ac.jp

はじめに:我々はp-GaNのMgドーピング量を下げることとで良好なショットキーI-V特性を実現し、p-GaN表面のダメージ評価に応用している。これまでに、ICPエッチングにより表面近傍の深いアクセプタ形欠陥準位への充放電現象(メモリ効果)[1]が減少することを報告した[2]。今回は、その原因が、エッチングによるものなのか、Hによる不活性化なのかを明らかにするため、Hプラズマ処理単独で実験を行った。

試料の作製:図1に試料構造を示す。MOCVD法でGaNバルク基板の上にアンドープGaNを1μm、低ドーパ(Mg=1×10¹⁸cm⁻³)p-GaNを2μm成長した。

p-GaN表面にHガスを用いて、50WのRF放電を1分間行った。水素処理した表面に、電子ビーム蒸着法により、Ni/Auショットキー電極を蒸着した。オーミック電極として大面積InGaを形成した。

結果と考察:図1に水素プラズマ処理有り、及び無しサンプルの順方向I-V特性を示す。両サンプルとも1回目と2回目の特性に大きな差があり、メモリ効果が観測された。p-GaN表面の深い準位にHプラズマ処理は影響を与えないことが判明した。しかし、水素プラズマ処理により、1,2回目共にn値が3から2.3に減少しており、ショットキー特性の向上がみられる。この原因として浅いアクセプタ準位の減少が考えられる。

図3に光応答法測定の結果を示す。両サンプル共にバンド端の低エネルギー側でファウラーの関係式[3]に従う直線性がみられ、障壁高さは2.3eVで差がみられなかった。よって、水素プラズマ処理は障壁高さのピンニングにも影響がないことが判明した。

参考文献:

- [1] K. Shiojima et al, Appl. Phys. Lett., **77**, p. 4353, (2000)
- [2] K. Shiojima, T. Takahashi, N. Kaneda, T. Mishima, and, K. Nomoto, Jap. J. Appl. Phys., **52**, (2013) on press
- [3] R. H. Fowler, Phys. Rev., **38**, p. 45 (1931)

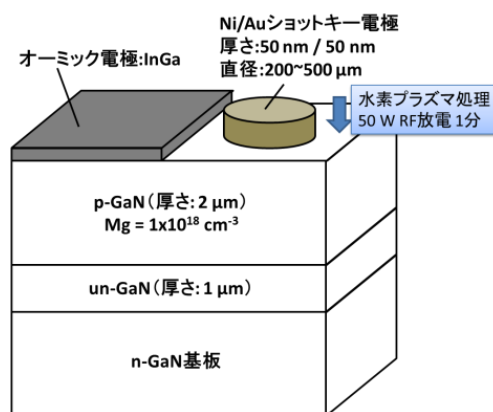


図1. 試料構造

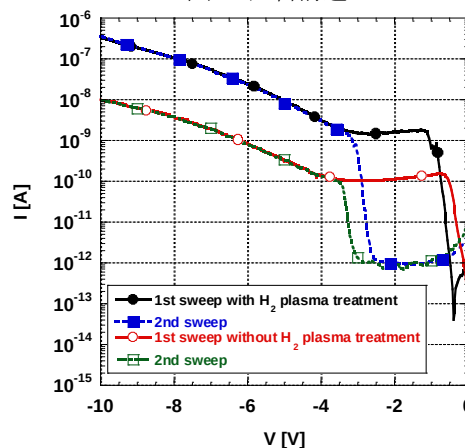


図2. 順方向I-V特性

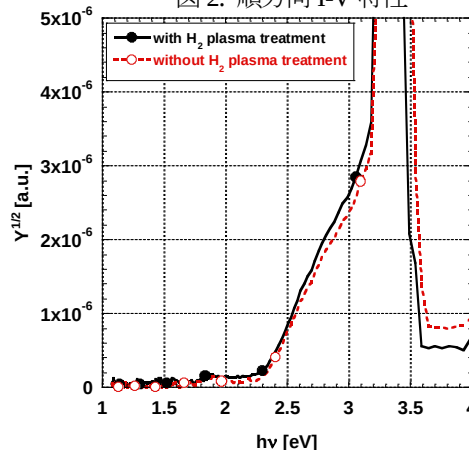


図3. PR スペクトル